中国生态农业学报 2016 年 4 月 第 24 卷 第 4 期
Chinese Journal of Eco-Agriculture, Apr. 2016, 24(4): 451−459

DOI: 10.13930/j.cnki.cjea.160131

全球重要农业文化遗产地的农业生物多样性特征及其保护与利用*

张 丹[1] 闵庆文[1**] 何 露[2] 袁 正[1]

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所 北京 100101; 2. 住房和城乡建设部世界自然遗产保护研究中心 北京 100835)

摘 要 2002 年联合国粮食及农业组织提出了"全球重要农业文化遗产(GIAHS)"的概念和动态保护理念, 旨在建立全球重要农业文化遗产及其有关的景观、生物多样性、知识和文化保护体系, 并在世界范围内得到认可与保护, 使之成为可持续管理的基础。自此以后, 特别是在全球环境基金的支持下, GIAHS 的概念和保护理念已经得到越来越多的国家和国际组织的认可, 并在项目实施过程中, 通过项目试点地的积极探索, 不仅使遗产地农业生物多样性和文化多样性得到有效保护, 而且促进了遗产地经济社会的可持续发展。本文根据中国已被列入 GIAHS 的 11 个项目点及其保护工作, 从遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性、景观多样性以及文化多样性 5 个方面分析了农业文化遗产地农业生物多样性的特征, 阐述了农业文化遗产地农业生物多样性利用的生态学思想以及原则, 最后从建立监测和评估体系、强化农业生物多样性保护与可持续管理的研究、建立农业生物多样性保护的激励机制、建立农业文化遗产地自我维持和持续发展机制等 4 个方面, 提出了农业文化遗产地农业生物多样性保护与利用的若干建议。

关键词 全球重要农业文化遗产 农业生物多样性 保护与利用 动态保护 可持续发展
中图分类号: X32 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3990(2016)04-0451-09

Agrobiodiversity features, conservation and utilization of China's Globally Important Agricultural Heritage Systems*

ZHANG Dan[1], MIN Qingwen[1**], HE Lu[2], YUAN Zheng[1]

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China; 2. World Natural Heritage Conservation and Research Center, Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, Beijing 100835, China)

Abstract Recent increases in agricultural productivity have largely been attributed to the availability of high-yielding varieties, farm irrigation and agrochemical inputs. However, many of the inputs and practices of intensive agriculture have remained detrimental to human health, environmental quality and biodiversity conservation. The shortage of intensive modern agriculture requires "agriculture rethinking" and learning back from traditional agricultural systems. Conservation of existing biodiversity in traditional agricultural systems and the adoption of biodiversity-based practices have been proposed as a way of improving the sustainability of agricultural production. In 2002, the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) started an initiative of Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) that emphasized dynamic conservation ideas. FAO defined GHAHS as "remarkable land use systems and landscapes rich in globally significant biological diversity evolving from the co-adaptation of a community with its environment and its needs and aspirations for sustainable development". The GIAHS initiative aimed to establish the basis for international recognition,

* 农业部农业国际交流与合作项目"中国的全球重要农业文化遗产评估"资助
** 通讯作者: 闵庆文, 主要从事生态农业与农业文化遗产等领域的研究。E-mail: minqw@igsnrr.ac.cn
张丹, 主要研究方向为农业生物多样性与资源生态承载力。E-mail: zhangdan@igsnrr.ac.cn
收稿日期: 2016−01−15 接受日期: 2016−02−02
* Supported by the "Evaluation of China's Globally Important Agricultural Heritage Systems" of Agricultural International Exchange and Cooperation Project of Ministry of Agriculture
** Corresponding author, E-mail: minqw@igsnrr.ac.cn
Received Jan. 15, 2016; accepted Feb. 2, 2016

dynamic conservation and sustainable development management of such systems as agricultural biodiversity and the associated biodiversity, knowledge systems, food and livelihood security, landscapes and cultures. Since then, an increasing number of countries and international organizations have accepted the concept of GIAHS with the related dynamic conservation ideology, as especially supported by Global Environment Facility (GEF). Over five years of implementation of GEF project in pilot countries have shown that not only agrobiodiversity and cultural diversity been effectively protected, but also sustainable socio-economic development has been well promoted. Based on 11 GIAHS sites in China, this paper analyzed the agrobiodiversity features from the view of genetic diversity, species diversity, ecosystem diversity, landscape diversity and cultural diversity. It then illustrated the ecological thoughts and principles, and some suggestions were put forward for conservation and utilization of agrobiodiversity. The approaches included the establishment of monitoring and evaluation systems, intensification of agrobiodiversity conservation and sustainable management research, formulation of incentive mechanisms for agrobiodiversity, and setting up of self-supporting and sustainable development mechanisms.

Keywords Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS); Agrobiodiversity; Conservation and utilization; Dynamic conservation; Sustainable development

农业文化遗产(Agricultural Heritage System)这一概念源自 2002 年联合国粮食及农业组织(FAO)推动的全球重要农业文化遗产(Globally Important Agricultural Heritage Systems, GIAHS)保护项目[1]。该项目计划在全球环境基金(GEF)的支持下，对全球重要的、受到威胁的农业生物多样性和文化多样性进行保护。2005 年，“全球重要农业文化遗产动态与适应性管理”项目正式准备，FAO 在 6 个国家选择了 5 个不同类型的传统农业系统作为首批全球重要农业文化遗产保护试点。该项目于 2008 年得到 GEF 理事会的批准，并于 2009—2014 年正式实施。十多年来，国际社会对农业文化遗产的重视程度不断提高。截至 2015 年底，已有 15 个国家的 36 个传统农业系统被列入 GIAHS 名录，其中中国占 11 个，位居各国之首。作为中国实施 GIAHS 项目的成果之一，2012 年农业部启动了中国重要农业文化遗产(China-NIAHS)挖掘与保护工作，至 2015 年底分 3 次公布了 62 个保护项目，成为世界上第一个开展国家级农业文化遗产认定与保护的国家。

不论从农业文化遗产保护项目产生的背景，还是从全球及中国重要农业文化遗产的评选标准来看，农业生物多样性都是农业文化遗产的核心要素[2–4]。在农业文化遗产地，传统品种保存于传统的农业生态系统中，这些农业生态系统仍然是当地农民生计策略和传统文化传承的重要载体。农业生物多样性保护通过农民的农事活动和管理得以实现，被保护的遗传资源在农业生态系统中随着自然、社会和经济的不断变化而不断适应和进化，使其多样性不断得以更新和丰富。因此，保护农业文化遗产是农业生物多样性就地保护的重要途径之一[5]。

1 农业文化遗产地的农业生物多样性特征

农业文化遗产地的农业生物多样性极为丰富。在农业文化遗产地，农民在不断的选种、留种过程中选择适应地方环境、具有不同抗性和特点的传统品种进行多样化种植，满足不同生态气候条件下的种植要求；多物种混合种养殖的生态农业方式，有助于抵御气象和生物灾害，获得稳定的收成。这些丰富的遗传和物种多样性，以及历史悠久的轮作复种、间种套作、梯田耕作、桑基鱼塘、农林复合、稻田养鱼等传统农业生产技术为探索保护和利用农业生物多样性、促进农业可持续发展提供了极为重要的启示。

1.1 农业生物遗传多样性

在农业文化遗产地，农民基于社会经济因素和环境变迁因素倾向于维持传统品种的多样性(表 1)。主要特点表现为：1)与现代品种相比，传统品种能更好地满足需求。例如，在贵州从江侗乡稻–鱼–鸭系统中，糯稻的种植不仅可以提供好吃、耐饥又便于携带的食物，而且糯稻的根须还可以入药。糯米饭更是当地民族岁时节令、人生礼仪、社交庆典等民俗活动的必需品[6]。2)在低外部投入(如杀虫剂和除草剂)的情况下，能够获得较高的产量。在云南哈尼稻作梯田系统的研究表明，水稻品种多样性混合间作与单作优质稻相比，对稻瘟病的防效达 81.1%~98.6%，每公顷增产 630~1 040 kg[7]；区域栽培的水稻品种多样性丰富，其稻瘟病群体遗传多样性和生理小种组成亦丰富。由于品种多样性有利于寄主品种与病原菌协同进化，优势小种难以形成，可以有效控制病害流行[8]。3)对于非生物压力不敏感。有研究表明，内蒙古敖汉旱作农业系统中粟黍传统品种对干旱胁迫表现良好[9]。4)不同遗传型作物混作可以降低风险，如由于云南红河哈尼稻作梯田独特的立体农业气候，当地生态环境多样、气候多变，当地民族只有种植多个品种才能保证稳产[10]。

表 1　中国的全球重要农业文化遗产中的重要遗传资源
Table 1　Important genetic resources in China' GIAHS sites

遗产地 GIAHS sites	遗传资源 Genetic resources	遗传多样性 Genetic diversity
浙江青田稻鱼共生系统 Qingtian Rice-fish Culture System, Zhejiang	水稻 *Oryza sotiva* L.	6 个传统品种 6 traditional varieties of rice
云南红河哈尼稻作梯田系统 Honghe Hani Rice Terraces System, Yunnan	糯稻 *Oryza sotiva* L. var. *glutinous* Matsum	48 个传统品种 48 traditional varieties of rice
江西万年稻作文化系统 Wannian Traditional Rice Culture System, Jiangxi	籼稻 *Oryza sativa* L. subsp. *sativa*	1 个传统品种 1 traditional varieties of rice
贵州从江侗乡稻–鱼–鸭系统 Congjiang Dong's Rice-fish-duck System, Guizhou	糯稻 *Oryza sotiva* L. var. *glutinous* Matsum	49 个传统品种 49 traditional varieties of rice
云南普洱古茶园与茶文化系统 Pu'er Traditional Tea Agrosystem, Yunnan	普洱茶 *Camellia sinensis* (L.) var. *assamica* (Mast.) Kitamura	2 个茶系 4 个茶种 2 tea systems, 4 tea varieties
内蒙古敖汉旱作农业系统 Aohan Dryland Farming System, Inner Mongolia	粟 *Setaria italic* (L.) Beauv.	24 个传统品种 24 traditional varieties of millet
	黍 *Panicum milaceum* L.	8 个传统品种 8 traditional varieties of glutinous millet
河北宣化城市传统葡萄园 Urban Agricultural Heritage of Xuanhua Grape Gardens, Hebei	葡萄 *Vitis vinifera* L.	10 个栽培品种 10 cultivated varieties of grape
浙江绍兴会稽山古香榧群 Shaoxing Kuaijishan Ancient Chinese Torreya, Zhejiang	香榧 *Torreya grandis* Fort. ex Lindl. cv. Merrillii	8 个优良品种 8 cultivated varieties of Chinese torreya
陕西佳县古枣园 Jiaxian Traditional Chinese Date Gardens, Shaanxi	枣 *Ziziphus jujuba* Mill.	13 个品种群 35 个传统品种 13 cultivar groups, 35 traditional varieties of jujube
	酸枣 *Z. jujuba* Mill. var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	3 个品种群 16 个传统品种 3 cultivar groups, 16 traditional varieties of wild jujube
福建福州茉莉花与茶文化系统 Fuzhou Jasmine and Tea Culture System, Fujian	茉莉花 *Jasminum sambac* (L.) Ait	3 类栽培品种 3 jasmine varieties
江苏兴化垛田传统农业系统 Xinghua Duotian Agrosystem, Jiangsu	油菜 *Brassica campestris* L.	1 个传统品种 1 traditional varieties of rape
	香葱 *Allium ascalonicum* L.	1 个传统品种 1 traditional varieties of chive
	龙香芋 *Colocasia esculenta* (L.) Schoot	1 个传统品种 1 traditional varieties of yam

1.2　农业物种多样性

在生物群的异质性(heterogeneity of biota)上，物种多样性可促进生态系统内空间和时间上的营养循环(nutrient cycling)和营养滞留(nutrient retention)。

农业文化遗产地具有显著的复合系统特征(表 2)，强调系统内多个组成部分间的整体性及相互作用。在农业文化遗产地，农民通过作物间作、套种等混合种植，在稻田中引入鱼、鸭等其他物种，增加了农田物种多样性。

近年来，生态学研究证明：增加物种丰富度可以对较低水平的生态系统过程产生巨大的影响[11]。这在物种较单一的农田生态系统更加明显。由于生态位互补(niche complementarity)机制，不同物种在资源利用上存在差异，或者物种之间存在正的相互关系，因此物种多样性会促进生态系统功能的优化[12–14]。在浙江青田稻鱼共生系统长达 5 年的田间试验结果表明，无农药投入的稻–鱼共生系统水稻产量和稳定性均明显高于无农药的水稻单作系统；而杂草生物量降低 93.57%，纹枯病发生率降低 54.35%，稻飞虱密度降低 44.74%[15–16]。在贵州从江侗乡稻–鱼–鸭系统的田间试验和大田调查也得到了相似的结果：与水稻单作相比，稻鱼鸭共作对稻田主要杂草鸭舌草(*Monochoria vaginalis* Presl ex Kunth)、节节菜[*Rotala indica* (Willd.) Koehne]的防治效果达 100%，对金鱼藻(*Ceratophyllum demersum* L.)、矮慈姑(*Sagittaria pygmaea* Miq.)、眼子菜(*Potamogeton distinctus* A. Benn.)和黑藻[*Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle]的防治效果达 90%以上；纹枯病发生率降低 34.67%，稻飞虱密度减少 46.39%，稻纵卷叶螟密度减少 31.89%[17–18]。此外，土壤的物理和化学性质得到明显改善，试验区土壤有机质含量提高 18.44%，土壤速效氮、速效磷及速效钾含量分别提高 20.45%、13.80%和 16.20%[17]。应用碳、氮稳定同位素的研究表明，和水稻单作相比，稻鱼、稻鱼鸭复合系统具有更多的营养

表 2 中国的全球重要农业文化遗产的农业物种多样性
Table 2 Species diversity in China's GIAHS sites

遗产地 GIAHS site	物种多样性 Species diversity	景观多样性 Ecosystem and Landscape diversity
浙江青田稻鱼共生系统 Qingtian Rice-fish Culture System, Zhejiang	水稻和瓯江彩鲤共生 Symbiotic rice and *Cyprinus carpia* var. *color*	森林和稻田 Forest and rice field
云南红河哈尼稻作梯田系统 Honghe Hani Rice Terraces System, Yunnan	稻渔复合 Rice-fish system	森林、村寨、梯田和河流 Forest, stockade village, terraces and river
江西万年稻作文化系统 Wannian Traditional Rice Culture System, Jiangxi	林农复合 Agro-forestry system	森林和稻田 Forest and rice field
贵州从江侗乡稻–鱼–鸭系统 Congjiang Dong's Rice-fish-duck System, Guizhou	水稻、鱼和鸭共生 Rice-fish-duck system	森林、稻田、侗寨和鱼塘 Forest, rice field, fishpond and Dong village
云南普洱古茶园与茶文化系统 Pu'er Traditional Tea Agrosystem, Yunnan	林茶、茶果(树)间作、茶菜间作套种 Forest/tea, tea/fruit intercropping, tea/vegetables intercropping	森林、茶园、村寨 Forest, tea plantation and stockaded village
内蒙古敖汉旱作农业系统 Aohan Dryland Farming System, Inner Mongolia	粟黍与豆类、高粱、玉米间作套种或轮作 Millet-beans, millet-sorghum, millet-maize intercropping / interplanting / rotation	森林、草地和农田 Forest, grassland and cropland
河北宣化城市传统葡萄园 Urban Agricultural Heritage of Xuanhua Grape Gardens, Hebei	葡萄与蔬菜、水果、部分农作物以及花卉混作 Grape-vegetables, grape-fruit, grape-crops, grape-flowers mixed cropping	庭院、城市 Courtyard and city
浙江绍兴会稽山古香榧群 Shaoxing Kuaijishan Ancient Chinese Torreya, Zhejiang	榧茶间作、香榧和菜、药、粮间作套种、香榧和板栗、杨梅、樱桃混作 Chinese torreya-tea, Chinese torreya-vegetables, Chinese torreya-traditional Chinese medicine, Chinese torreya-grain intercropping / interplanting; Chinese torreya-Chinese chestnut-red bayberry- cherry mixed cropping	森林和农田 Forest and cropland
陕西佳县古枣园 Jiaxian Traditional Chinese Date Gardens, Shaanxi	枣粮混作、林禽复合 Jujube-grain mixed cropping, underforest management	森林、农田和庭院 Forest, cropland and courtyard
福建福州茉莉花与茶文化系统 Fuzhou Jasmine and Tea Culture System, Fujian	果(茉莉)花套作 Fruit-jasmine interplanting	森林、茶园、茉莉园和河流 Forest, tea plantation, jasmine plantation and river
江苏兴化垛田传统农业系统 Xinghua Duotian Agrosystem, Jiangsu	农作物间作、套种、轮作; 林粮间作、林渔或林牧复合 Crops intercropping / rotation; forest-grain intercropping, forest-fish system, forest-herd system	垛田、湿地、森林 Duotian, wetland and forest

级，食物网更加复杂，从而提高了农业生态系统的稳定性[19]。

1.3 农业生态系统和景观多样性

在农业文化遗产地，通过构建水陆微生态系统，使农田与森林、草地、湿地等交织共存，增加了农田生态系统多样性。例如，稻田、鱼塘与森林生态系统共存，是贵州从江侗乡稻–鱼–鸭系统的普遍景象。通过挖塘储水养鱼，人为创造水生环境，被称为“庄稼保护者”的蛙类会成倍增加，进而可以有效控制害虫爆发；通过在稻田间集中开辟林地，将稻田按等高线分割开，形成稻田、林地交错分布的景观结构，可以增加益鸟的数量进而减少害虫的数量[20]。由于稻田镶嵌于森林生态系统之中，形成复合的有机体，促进了系统内的水循环。如白天温度升高时，稻田中的水分通过蒸腾与蒸发作用进入大气，但因为森林生态系统的阻挡而产生滞留作用，当夜间温度降低时再凝结为露或雾，又回到稻田中。此外，当地居民在森林与稻田生态系统的过渡地段，开辟 5 m 到 7 m 不等的浅草带，并利用人工砍伐、焚烧或者牲畜啃食等方式进行人为控制。这些草地，不仅可以增加稻田周围的通风、透光程度，又可以防止野生动物进入稻田，还给耕牛、马和羊提供放牧地，降低地表径流，减少泥沙沉积，缓解泥石流和山洪的危害。草地生态系统的存在，还提高了草地生物的多样性。

在景观尺度上，当地居民与自然协同进化的过程中，形成了由森林、草地、农田、河流、湖泊、村落等组成的独特的、活态的农业景观(表 2)。

在云南红河哈尼稻作梯田系统中，以龙甲小流域作为案例区进行的实证研究发现：区内主要的景观类型包括稻作梯田、旱梯田、阔叶林、针叶林、茶园和村庄(图1)。其中稻作梯田占景观总面积的44.6%，其次是阔叶林占29.5%，旱梯田占19.2%，针叶林、村庄和茶园分别占4.6%、2.0%和0.1%。阔叶林、稻作梯田和旱梯田都存在大面积连续性的景观

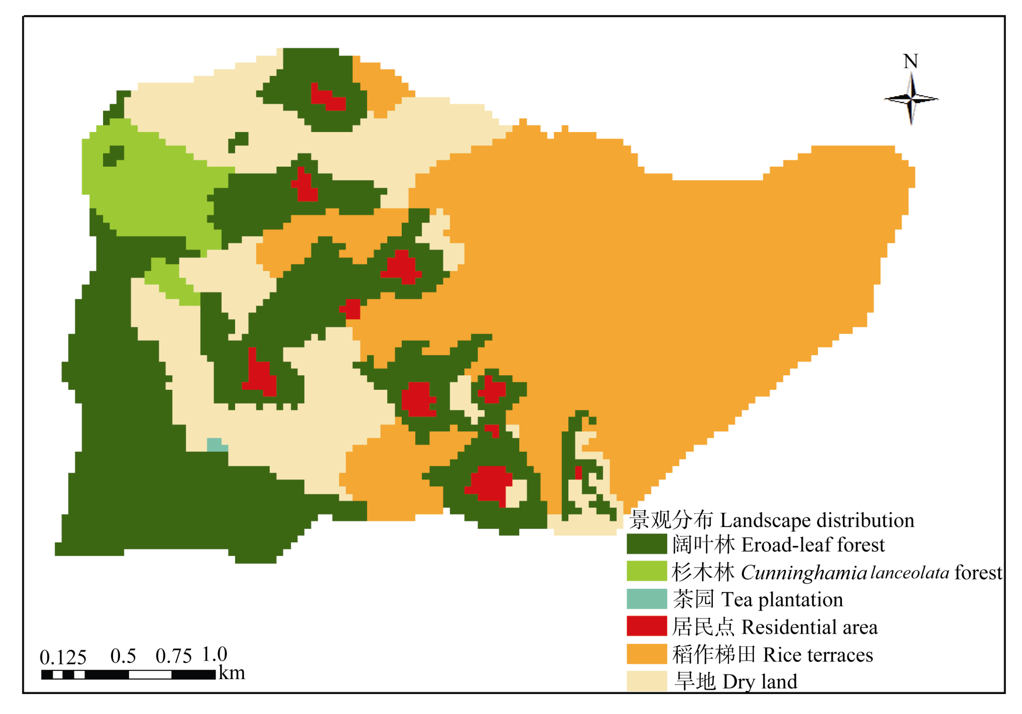


图 1　云南红河哈尼稻作梯田龙甲小流域的景观格局[21]
Fig. 1　Landscape pattern of Longjia Small Watershed in Honghe Hani Rice Terraces System[21]

斑块, 如森林集中在西部海拔较高处, 稻作梯田集中分布于东部海拔约 1 500 m 以下, 旱梯田在森林与稻作梯田之间相对而言较为分散, 但也在一定的海拔范围内连续分布[21]。这种异质性高且连续性好的农业景观, 其调节和支持功能更为显著[22−23]。

1.4　农业文化多样性

由于文化多样性与生物多样性的紧密关系, 使民族文化在当今的生物多样性保护和管理中成为一个不容忽视的重要方面。文化多样性还被认为是生物多样性的一个重要组成部分[24]。在农业文化遗产地, 当地居民在长期与自然适应的过程中, 积累了丰富的经验, 这些经验在各民族传统文化上都有充分的反映, 也成为农业文化遗产系统的重要组成部分。

在贵州从江侗乡稻–鱼–鸭系统中, 侗族农业生物多样性与传统文化之间存在着极其密切的关系, 在服饰、饮食、建筑、医药等传统文化中都有明显的表现。而传统文化中的宗教(信仰的力量)、习惯法(村规民约)、习俗等非物质文化形式都对农业生物多样性的保护产生了积极的作用[17,25]。

在云南红河哈尼稻作梯田, 哈尼人以图腾崇拜、自然崇拜等形式保护动植物和赖以生存的森林、大山与土地; 以祖先崇拜构建共同记忆, 维系家庭和家族的联系, 建立认同和归属感; 以鬼神的信仰和巫术保持人对自然的敬畏感; 以切实有效的资源(主要是水、耕地和生物)管理知识, 维持稻作梯田系统的稳定性和可持续发展[21,26]。在这样的信仰与心态下, 哈尼族各种祭祀活动便带有农业生物多样性保护、生态系统保护等生态文化意义(表 3)。

2　农业文化遗产地农业生物多样性利用的基本原则

1)最小改性原则: 在农业文化遗产地, 当地居民的生产生活都尽可能与自然生态环境相适应, 追求人与自然和谐。在贵州从江, 侗乡人师法自然, 通过观察天然沼泽地来建造稻鱼鸭系统, 尽量使稻田与自然生态背景的差异最小, 使农业生产有很高的稳定性, 能够持续发展。从江占里人独有的生育文化, 有效地控制了人口规模, 实现了人口增长与自然资源供给的平衡与协调。

2)完整性原则: 对自然资源的领有和使用尽可能保持相对完整, 并将这种生态学思想融入传统文化, 将这种领有和使用长期保持下去。侗乡人尤其重视村寨森林、名木古树和水边植被的保护, 重视植树造林, 并将这些写入有法规性质的"侗款"。例如, 同治八年(1869 年), 贵州省黎平县侗族聚居的潘老乡长春村立下禁碑: "吾村后有青龙, 林木葱茏, 四季常青, 乃天工造就之福地也。为子孙福禄, 六畜兴旺, 五谷丰登, 全村聚集于大坪砍生鸡血酒盟誓, 凡我后龙山与笔架山上一草一木, 不得妄砍, 违者, 与血同红, 与酒同尽"。

表 3 哈尼族主要祭祀活动及其生态文化意义[20]
Table 3 Main sacrifices of Hani people and their eco-cultural significances[20]

祭祀活动名称 Sacrifice rites	发生时间 Time	生态思想 Ecological connotation	文化意义 Cultural significance
叫寨魂 Call village soul	农历二月 Lunar February		强化村寨的地理和社会认同 Strengthening community cohesion and national identity
封寨门 Village door closing	农历二月 Lunar February	表达让自然得到休养生息的理念 Nature rehabilitation	节庆期间停止生产生活劳动一天 Taking a day break in sacrifice rites
祭水井 Offer sacrifices to the God of well	农历二月 Lunar February	表达水资源有效利用的理念 Efficient use of water resource	人与水的交流、祈祷水源充足 Communicating with water, praying for abundant water
祭寨神 Offer sacrifices to the God of village	农历二月 Lunar February	森林资源保护 Conservation of forest resources	是人们对森林重要性认识与森林保护意愿的体现 Reflecting forests importance and people's will of forests protection
祭地神 Offer sacrifices to the God of land	农历三月 Lunar March	表达土地资源适度利用的愿望 Protection of land resources	人与土地的交流、祈祷土地丰收 Communicating with land, praying for good harvest
祭田坝 Offer sacrifices to dikes	农历四月 Lunar April	表达水田合理利用的理念 Efficient use of rice fields	人与梯田的交流，祈祷稻田丰收 Communicating with terraces, praying for good harvest
莫昂纳 Moangna	农历四月 Lunar April		对牛和农具等生产力和生产资料的崇敬 Respect to the productivity and means of production
祭山神 Offer sacrifices to the God of mountain	农历六月 Lunar June	将山地看作生存的根本 Worship the mountain	祈祷平安 Praying for safety
镇火神 Offer sacrifices to the God of fire god	农历正月 Lunar January		表达人类对火的畏惧 Expressing fear of fire
祭天神 Offer sacrifices to heaven	农历十月 Lunar October	天人合一的生态观 Harmony between man and nature	人与天的交流、祈祷新年平顺 Communicating with heaven, praying for a good new year

3)因地制宜、均衡利用原则：因地制宜地均衡利用农业生物多样性及其产品。在贵州从江侗乡稻–鱼–鸭系统中，当地居民利用的植物就多达 12 科 17 种。其中可以食用的 6 种，占植物物种总数的 35.3%；饲料 6 种，占 35.3%；饲药 4 种，占 23.5%；作为编制材料及绿肥的各 1 种，分别占 5.8%[17]。

4)可持续发展原则：农业生物多样性是人类生存与发展的基础和条件，其可持续利用是保持人类社会可持续发展的首要条件。在农业文化遗产地，当地居民根据自然资源条件调整自己的生活方式，在生态承载的范围内确定自己的消耗标准，合理开发、利用农业生物资源。在贵州从江，“侗款”中就有有关节令的条款：“向来正月带刀斧上山砍柴，二月斗笠蓑衣，三月用钉耙，四月用犁耙，五月有茄豆、黄瓜。六月禾抽穗，七月莫坐仓恋爱，八月莫留伴玩耍。这些规矩，家家有男要教，养女要训，哪人不听，四村不许，六洞不容”。明确地宣布了侗族的生产月令：一、二、三月为林业的操作期，林间的间伐和疏伐安排在一月完成，而林间的中耕安排在二、三月完成；四月以后才开始大田农作。这样的月令安排，除了林间的必要管理期外，一年中绝大多数时间，林区完全处于封闭状态，保护了林区的生物多样性。

3 农业文化遗产地农业生物多样性保护与利用的若干建议

3.1 建立监测和评估体系

农业文化遗产所包含的农业生物多样性及传统农业知识、技术和农业景观一旦消失，其独特的、具有重要意义的生态、文化甚至经济效益也将随之消失。因此，一方面需要建立综合评估方法，全面认识农业文化遗产的农业生物多样性特征，挖掘其生态价值，识别所面临的主要威胁；另一方面，需要实时、定期获取遗产地农业生物多样性现状和保护发展措施的影响与效果，建立有效的监测体系[27]，并形成预警机制。鉴于农业文化遗产地的农业生物多样性特征及其大量空间及属性数据判断，地理信息系统(Geographic Information System, GIS)在这一领域具有广阔的应用前景[28]。

3.2 强化农业生物多样性保护与可持续管理的研究

农业文化遗产地的农业生物多样性是当地居民生存、生计和生活的根本保障。因此，首先要研究并深刻理解当地居民维持及保存农业生物多样性的原因，给予充分尊重，以促进农业生物多样性的可持续利用[29]。鼓励多学科跨部门的综合性研究与示范，研究人员、农民及其他利益相关方要共同参与，采用生态学、社会学和经济学的综合研究方法，探索

不同管理情景下农业生物多样性的生态系统服务功能，重点研究发展经济和保护农业生物多样性之间的关系。在探讨农业生物多样性适应性管理时，也应支持采用以农业生物多样性的多功能性为基础的农业生产方式。

3.3　建立农业生物多样性保护的激励机制

建立激励机制，促进农业生物多样性保护与可持续利用。积极探索建立吸引社会资本投入农业生物多样性保护的市场化机制，就是一个需要关注的方面。由于农业生物多样性保护属于公共服务范畴，因此一直以来，对农业文化遗产地农业生物多样性提供的生态系统服务进行补偿均以政府主导[30–33]。中共十八届三中全会通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》肯定了市场的决定性作用，鼓励社会资本投资环境领域。推进工作过程中，应基于农业生物多样性长期价值的深入研究以及各利益相关方的博弈建立生态补偿机制。政府要充分认识和社会资本合作的重要意义，拓宽社会资本投资渠道，推动各类资本相互融合，优势互补，充分发挥市场配置资源的决定性作用。非政府组织要在开发和保护农业生物多样性方面发挥重要作用，协调农民与生态补偿者之间的关系，提高有利于农业生物多样性保护的产品的价格[34–35]。社会资本在生态补偿中的作用尤为重要，这是因为社会的认可度可长期激励个体维护公共利益，从而带来更大的经济和生态效益[36]。由图 2 可见，生态服务受益者对提供者的认可及经济补偿，可以更好地激励生态系统服务提供者持续保护农业生物多样性。

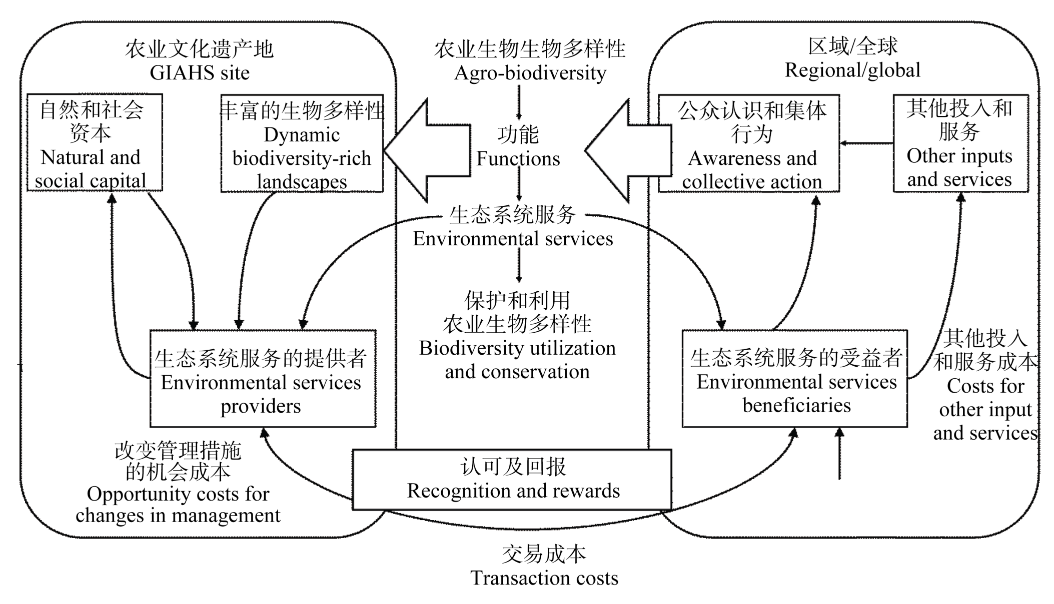


图 2　农业生物多样性保护的受益者与提供者的关系及影响机制(改自参考文献[36])

Fig. 2　Relationship of beneficiary and protectors of agrobiodiversity and influencing mechanism (revised from [36])

3.4　建立农业文化遗产地自我维持和持续发展机制

利用农业文化遗产地生态环境良好、农作物品种独特、耕作方式传统以及民族文化深厚等优势，不断发展地域特色的生态经济，提高农产品的生态内涵和文化内涵，增强自身发展活力。在 GIAHS 项目的带动下，青田稻米和田鱼的品牌知名度都大有提升，青田稻鱼共生系统生产的大米价格(每千克 4 元左右)现在已明显高于普通米(每千克约 2.4 元)且供不应求；田鱼的价格较项目初期翻了一番，由原来的每千克 24 元增加到 100 元左右[37]。其他遗产地如云南省红河州、内蒙古敖汉旗等，农产品开发也取得了显著成效。此外，基于农业文化遗产地农业生物多样性和文化多样性所形成的旅游资源，发展生态旅游是带动该地二、三产业发展的有效途径。需要注意的是，不论是发展有机农业，还是发展生态旅游，都应当注意传统文化的保护与利益的公平分配问题。因为农民是农业生物多样性保护的直接参与者，只有使他们受益，才能增加对农业生物多样性保护的积极性。

4　讨论

在农业文化遗产地保护农业生物多样性，不单单要保护农业生物多样性本身，还要保护农业文化遗产地的农业生物多样性合理利用的理念；要更保护遗产地农业生物多样性与文化多样性的关系；同时还要对遗产地的农业生物多样性进行评估和监测，开展适应性管理，建立农业文化遗产地的自我维持和持续发展机制，适应社会经济和自然条件的改变，

不断发展，为人类未来生存和发展创造机会[38]。

在管理者层面上，应当制定相应的政策，如建立农业生物多样性保护的激励机制，从政策上引导农业文化遗产地开展农业生物多样性保护，督促落实《重要农业文化遗产管理办法》及农业文化遗产保护与发展规划。在社区层面上，农民是农业生物多样性保护的直接参与者，应强调农民对生物多样性资源的利用。随着城镇化进程带来的生计模式、生活方式改变，可能对农业生物多样性产生影响，保护不能仅仅从农业生物多样性本身入手，还应当重视加强与之密切相关的农民生产、生计、知识和生活等因素的影响研究，并提出相应的对策。

在农业文化遗产地农业生物多样性保护实践这个问题上，必须具体问题具体分析，针对农业文化遗产类型的复杂性，以实践效果作为衡量标准。保护方法可以灵活多样，也可以有所取舍，有所侧重。在保护实践困难的今天，多渠道发掘、尝试来保护农业生物多样性应该是有益而无害。

农业生物多样性的保护离不开文化多样性的支撑，而农业文化遗产所具有的复合性特征使得其采取的保护与利用模式融合了文化多样性保护的内容，对于传统地区的农业生物多样性保护具有示范和借鉴作用。

参考文献 References

[1] 闵庆文. 全球重要农业文化遗产——一种新的世界遗产类型[J]. 资源科学, 2006, 28(4): 206–208
Min Q W. GIAHS: A new kind of world heritage[J]. Resources Science, 2006, 28(4): 206–208

[2] 闵庆文. 全球重要农业文化遗产评选标准解读及其启示[J]. 资源科学, 2010, 32(6): 1022–1025
Min Q W. Explanations and enlightenments of the GIAHS's criteria[J]. Resources Science, 2010, 32(6): 1022–1025

[3] 苑利, 顾军. 农业文化遗产遴选标准初探[J]. 中国农业大学学报: 社会科学版, 2012, 29(3): 16–19
Yuan L, Gu J. Study on the selection criteria of agro-cultural heritage[J]. China Agricultural University Journal of Social Sciences Edition, 2012, 29(3): 16–19

[4] 李明, 王思明. 农业文化遗产: 保护什么与怎样保护[J]. 中国农史, 2012(2): 119–129
Li M, Wang S M. Agro-cultural heritage: What is protected and how to protect[J]. Agricultural History of China, 2012(2): 119–129

[5] 张丹, 闵庆文. 农业文化遗产: 农业生物多样性保护的有效途径——以浙江青田"稻鱼共生"全球重要农业文化遗产为例[M]//闵庆文, 钟秋毫. 农业文化遗产保护的多方参与机制. 北京: 中国环境科学出版社, 2006: 253–264
Zhang D, Min Q W. GIAHS: An effective approach to agrobiodiversity conservation — Taking "traditional rice-fish agriculture" of Qingtian County as an example[M]//Min Q W, Zhong Q H. Multi-Stakeholders Collaborative Mechanism for GIAHS Conservation. Beijing: China Environmental Science Press, 2006: 253–264

[6] 张丹, 闵庆文. 贵州从侗乡稻–鱼–鸭系统[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015
Zhang D, Min Q W. Congjiang Dong's Rice-Fish-Duck System[M]. Beijing: China Agriculture Press, 2015

[7] Zhu Y Y, Chen H R, Fan J H, et al. Genetic diversity and disease control in rice[J]. Nature, 2000, 406(6797): 718–722

[8] 林菁菁, 李进斌, 刘林, 等. 云南元阳哈尼梯田稻瘟病菌遗传多样性分析[J]. 植物病理学报, 2009, 39(1): 43–51
Lin J J, Li J B, Liu L, et al. Genetic diversity of *Magnaporthe grisea* of Hani terrace from Yuanyang County in Yunnan[J]. Acta Phytopathologica Sinica, 2009, 39(1): 43–51

[9] 白艳莹, 闵庆文. 内蒙古敖汉旱作农业系统[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015
Bai Y Y, Min Q W. Aohan Dryland Farming System[M]. Beijing: China Agriculture Press, 2015

[10] 徐福荣, 汤翠凤, 余腾琼, 等. 中国云南元阳哈尼梯田种植的稻作品种多样性[J]. 生态学报, 2010, 30(12): 3346–3357
Xu F R, Tang C F, Yu T Q, et al. Diversity of paddy rice varieties from Yuanyang Hani's terraced fields in Yunnan, China[J]. Acta Ecologica Sinica, 2010, 30(12): 3346–3357

[11] Loreau M, Naeem S, Inchausti P. Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives[M]. Oxford, UK: Oxford University Press, 2002

[12] Tilman D, Wedin D, Knops J. Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems[J]. Nature, 1996, 379(6567): 718–720

[13] Wolfe M S. Crop strength through diversity[J]. Nature, 2000, 406(6797): 681–682

[14] Tilman D, Reich P, Knops J, et al. Diversity and productivity in a long-term grassland experiment[J]. Science, 2001, 294(5543): 843–845

[15] Xie J, Wu X, Tang J J, et al. Chemical fertilizer reduction and soil fertility maintenance in rice-fish coculture system[J]. Frontiers of Agriculture in China, 2010, 4(4): 422–429

[16] Xie J, Hu L L, Tang J J, et al. Ecological mechanisms underlying the sustainability of the agricultural heritage rice-fish co-culture system[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2011, 108(50): E1381–E1387

[17] 张丹. 农业文化遗产地农业生物多样性研究[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2011: 82–85
Zhang D. Study on Agrobiodiversity in a Globally Important Agricultural Heritage System (GIAHS): Rice-Fish-Duck Co-Culture[M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2011: 82–85

[18] 张丹, 闵庆文, 成升魁, 等. 不同稻作方式对稻田杂草群落的影响[J]. 应用生态学报, 2010, 21(6): 1603–1608
Zhang D, Min Q W, Cheng S K, et al. Effects of different rice farming systems on paddy field weed community[J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2010, 21(6): 1603–1608

[19] 张丹, 闵庆文, 成升魁, 等. 应用碳、氮稳定同位素研究稻

田多个物种共存的食物网结构和营养级关系[J]. 生态学报, 2010, 30(24): 6734–6742

Zhang D, Min Q W, Cheng S K, et al. Ecological studies on the food web structures and trophic relationships of multiple species coexistence in paddy fields using stable carbon and nitrogen isotopes[J]. Acta Ecologica Sinica, 2010, 30(24): 6734–6742

[20] 高东, 何红霞, 朱书生. 利用农业生物多样性持续控制有害生物[J]. 生态学报, 2011, 31(24): 7617–7624

Gao D, He X H, Zhu S S. Sustainable management on pests by agro-biodiversity[J]. Acta Ecologica Sinica, 2011, 31(24): 7617–7624

[21] 袁正. 哈尼稻作梯田系统稳定性维持机制研究[D]. 北京: 中国科学院大学, 2015

Yuan Z. The stability maintaining mechanism of the Hani rice terrace system[D]. Beijing: University of Chinese Academy of Sciences, 2015

[22] 角媛梅, 张丹丹. 全球重要农业文化遗产: 云南红河哈尼梯田研究进展与展望[J]. 云南地理环境研究, 2011, 23(5): 1–6

Jiao Y M, Zhang D D. An important global agricultural culture heritage: The progress and prospect of research on Yunnan Honghe Hani terrace[J]. Yunnan Geographic Environment Research, 2011, 23(5): 1–6

[23] 李静, 闵庆文, 杨伦, 等. 哈尼稻作梯田系统森林雨季水源涵养能力研究——以勐龙河流域为例[J]. 中央民族大学学报: 自然科学版, 2015, 24(4): 48–57

Li J, Min Q W, Yang L, et al. Water conservation function of dominant tree species in the Hani rice terraces system: A case study in Menglong river basin[J]. Journal of MUC: Natural Sciences Edition, 2015, 24(4): 48–57

[24] 杨昌岩, 裴朝锡, 龙春林. 侗族传统文化与生物多样性关系初识[J]. 生物多样性, 1995, 3(1): 44–45

Yang C Y, Pei C X, Long C L. The importance of Dong minority's traditional culture and biodiversity conservation[J]. Chinese Biodiversity, 1995, 3(1): 44–45

[25] 闵庆文, 张丹. 侗族禁忌文化的生态学解读[J]. 地理研究, 2008, 27(6): 1437–1443

Min Q W, Zhang D. Ecological connotation of some Dong minority's taboos[J]. Geographical Research, 2008, 27(6): 1437–1443

[26] Yuan Z, Lun F, He L, et al. Exploring the state of retention of traditional ecological knowledge (TEK) in a Hani rice terrace village, southwest China[J]. Sustainability, 2014, 6(7): 4497–4513

[27] 杨波, 何露, 闵庆文. 基于国际经验的农业文化遗产监测和评估框架设计[J]. 中国农业大学学报: 社会科学版, 2014, 31(3): 127–132

Yang B, He L, Min Q W. Monitoring and evaluation of agricultural heritage and its framework design based on international experiences[J]. China Agricultural University Journal of Social Sciences Edition, 2014, 31(3): 127–132

[28] 杨波, 何露. 农业文化遗产研究的 GIS 应用前景分析[J]. 中国农业资源与区划, 2015, 36(2): 139–144

Yang B, He L. Application and perspectives of GIS in field of agricultural heritage[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2015, 36(2): 139–144

[29] 莫国香, 王思明. 傣族"竜林"信仰对农业文化遗产保护方式的启示[J]. 中国农史, 2013(4): 112–117

Mo G X, Wang S M. The long forest belief of Dai nationality and its inspiration for protections methods of agricultural heritage[J]. Agricultural History of China, 2013(4): 112–117

[30] 刘某承, 伦飞, 张灿强, 等. 传统地区稻田生态补偿标准的确定——以云南哈尼梯田为例[J]. 中国生态农业学报, 2012, 20(6): 703–709

Liu M C, Lun F, Zhang C Q, et al. Standards of payments for paddy ecosystem services: Using Hani Terrace as case study[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2012, 20(6): 703–709

[31] Zhang D, Min Q W, Liu M C, et al. Ecosystemservice tradeoff between traditional and modern agriculture: A case study in Congjiang County, Guizhou Province, China[J]. Frontiers of Environmental Science & Engineering, 2012, 6(5): 743–752

[32] Liu M C, Xiong Y, Yuan Z, et al. Standards of ecological compensation for traditional eco-agriculture: Taking rice-fish system in Hani Terrace as an example[J]. Journal of Mountain Science, 2014, 11(4): 1049–1059

[33] 张永勋, 刘某承, 闵庆文, 等. 农业文化遗产地有机生产转换期农产品价格补偿测算——以云南省红河县哈尼梯田稻作系统为例[J]. 自然资源学报, 2015, 30(3): 374–383

Zhang Y X, Liu M C, Min Q W, et al. Calculation of price compensation of agriculture products in the period of organic conversion in agricultural heritage sites — Taking paddy rice of Hani terrace in Honghe County of Yunnan Province as an example[J]. Journal of Natural Resources, 2015, 30(3): 374–383

[34] Rodríguez L C, Pascual U. Land clearance and social capital in mountain agro-ecosystems: The case of Opuntia scrubland in Ayacucho, Peru[J]. Ecological Economics, 2004, 49(2): 243–252

[35] van Noordwijk M, Chandler F J, Tomich T P. An introduction to the conceptual basis of RUPES: Rewarding upland poor for the environmental service they provide[R]. Bogor: ICRAF-Southeast Asia, 2004: 46

[36] Pretty J, Smith D. Social capital in biodiversity conservation and management[J]. Conservation Biology, 2004, 18(3): 631–638

[37] 刘伟玮, 闵庆文, 白艳莹, 等. 农业文化遗产认定对农村发展的影响及对策研究——以浙江省青田县龙现村为例[J]. 世界农业, 2014(6): 89–93

Liu W W, Min Q W, Bai Y Y, et al. Impact of the GIAHS designation to local development and counter measures[J]. World Agriculture, 2014(6): 89–93

[38] 李文华. 农业文化遗产的保护与发展[J]. 农业环境科学学报, 2015, 34(1): 1–6

Li W H. Agri-cultural heritage research and conservation practices: Progress and perspectives[J]. Journal of Agro-Environment Science, 2015, 34(1): 1–6